Aus dem Hygienischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münstêr i. Westf.
Direktor: Prof. Dr. K. W. Jötten.

Untersuchungen auf Vorkommen von Pneumococcen und hämolytischen Streptokokken bei Schulkindern.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster i. Westfalen

vorgelegt von

Elsa Pelster
Zahnärztin aus Münster i. W.

1937

Druck: Lengericher Handelsdruckerei, Lengerich i. W.

Dekan: Professor Dr. Heiderich
Referent: Professor Dr. K. W. Jötten

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Münster.

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547221_0011

Bei näherer Betrachtung, welche Krankheiten hauptsächlich als Todesursache angesehen werden können, fällt besonders das häufige Auftreten der Pneumonie ins Auge. Sowohl pathologisch-anatomisch als auch klinisch zeigt die Pneumonie zwei verschiedene Krankheitsbilder, wir unterscheiden

1. die lobäre croupöse Pneumonie, die ganze Lappen befällt,
2. die herdförmige oder Bronchopneumonie, die im Gegensatz hierzu durch das Auftreten einzelner bzw. multipler Entzündungsherde gekennzeichnet ist.

Die lobäre croupöse Pneumonie tritt selten bei Säuglingen und Kindern auf, häufiger bei zunehmendem Alter, besonders bei Greisen. Die Bronchopneumonie findet man dagegen oft im Kindesalter und ebenfalls bei alten Leuten.

Klinisch zeigen beide Erkrankungen verschiedene Symptome. Während die croupöse Pneumonie ein typisches Krankheitsbild mit sehr hohem, etwa 7 Tage anhaltendem Fieber aufweist, treten bei der sekundären Pneumonie allgemeine Krankheitssymptome mehr in den Vordergrund.

Bei der Entstehung der Pneumonie nimmt man drei verschiedene Infektionswege an:

Neben der Möglichkeit, daß die auf der Mundschleimhaut vorhandenen Erreger durch den Inspirationsstrom in die Bronchien und Alveolen verschleppt werden (Autoinfektion — Lauche), halten Hirsch, Kruse und andere Forscher eine direkte Tröpfcheninfektion, die sogenannte exogene Infektion für richtig. Schließlich wird noch eine hämatogene oder lymphogene Ausbreitung der Erreger durch die tracheobronchialen Lymphdrüsen angenommen.

Daß aber bei allen Pneumonien neben der Infektion mit einem Erreger noch andere Faktoren z. B. die Disposition, eine große Rolle spielen, zeigt einmal die besondere Anfälligkeit im Säuglings- und Greisenalter, wo die Abwehrkräfte des Organismus geschwächt sind, ferner das häufige Auftreten der Erkrankung besonders in den Winter- und Frühjahrsmonaten. Ebenso können Traumen, sowie das Einatmen giftiger

Gase und Staub (Thomasphosphatmehl) eine Infektion begünstigen, wie es die Statistiken aus Bergwerks- und Zechenbezirken zeigen. Auch tritt die Pneumonie bei Männern häufiger auf als bei Frauen, was sich durch Schädigungen im Beruf und durch Alkohol erklären läßt.

Einige Forscher vertreten auch bei der Pneumonie die Auffassung einer allergischen Entzündung. So sagt L a u c h e, „daß die lobäre Pneumonie sich nur in einem Organismus entwickeln kann, der durch eine oder mehrere vorausgegangene Infektionen mit dem gleichen Erreger sensibilisiert ist . . .“

Von den oben genannten Infektionswegen wird der Gedanke an eine Autoinfektion immer mehr durch die Anschauung einer Kontaktinfektion zurückgedrängt, was die moderne Forschung durch genaue Beweise der epidemiologisch bedingten Pneumonien zu begründen sucht. So ist nach Angaben von H i r s c h ein epidemiologisches Auftreten der Pneumonien insbesondere der lobären Pneumonie bekannt. Erste Berichte reichen sogar ins 16. Jahrhundert zurück, wo ein gehäuftes Auftreten der croupösen Pneumonie mit hohen Sterblichkeitsziffern zu verzeichnen war. Aehnliche Angaben haben wir aus dem 17. Jahrhundert aus der Schweiz, Deutschland und Frankreich. Weitere Berichte über Pneumonie-Epidemien aus den folgenden Jahrhunderten liegen vor aus Spanien, England, Dänemark und Amerika. Die Ansicht einer exogenen Infektion, die von S t r ü m p e l l, T h a n n h a u s e r, M a t h e s und W i g a n d abgelehnt wird, scheint durch die Berichte der Weltliteratur über das epidemiologische Auftreten lobärer Pneumonien gerechtfertigt zu sein.

So gibt uns z. B. W a l l b r u c h ein Schulbeispiel für die Kontaktinfektion der Lappenpneumonien. Er untersuchte im Februar 1935 im Dorfe Guhlen in der Niederlausitz die an Pneumonie erkrankten Kinder sowie die Kontaktpersonen. Es erkrankten von 300 Einwohnern innerhalb dreier Wochen 19 Kinder und Erwachsene an Lungenentzündung. Doch blieb die Epidemie nicht auf die Schulkinder beschränkt, sondern verbreitete sich schnell bei den Familienangehörigen. W a l l b r u c h stellte also fest, daß als Verbreiter der Pneumonien neben dem Kranken selbst noch die Keimträger in Betracht kommen, die etwa zu 70 % in der Umgebung vorhanden sind.

Ferner konnte W ü s t e n b e r g feststellen, daß in Familien, in denen ein Mitglied erkrankt ist, zahlreiche Keimträger des gleichen Erregers waren, was er als einen Beweis für die Epidemiologie der lobären Pneumonie angibt.

Für die exogene Infektion der lobären Pneumonie sprechen ebenfalls die Versuche von Viktorow, Semzowa und Oettinger, die Pneumoniekranke mit Nichtpneumonikern zusammenbrachten, und dabei einen Uebergang der Erreger auf die Nichterkrankten nachweisen konnten.

Vaux in Pittsburg berichtet, daß die Erkrankungen der Lappenpneumonien in den Jahren 1923—1926 durch entsprechende Maßnahmen: Meldepflicht und Quarantäne um etwa 25 % zurückgegangen sind.

Ebenso konnten Gundel und Linden in Heidelberg eine Häufung metapneumonischer Empyeme nach einer voraufgegangenen kleinen Epidemie von Lappenpneumonie bei Kindern feststellen.

Winckelmann führt eine kleine Epidemie an, ebenso spricht Joppich von einem epidemischen Auftreten mit grippeähnlichem Verlauf.

Aehnliche Berichte liegen vor von Finkler, Kutschera und Leede, die das epidemische Auftreten von primären Pneumonien unter Bergwerksarbeitern und in Internaten feststellten.

Diese Berichte zeigen, daß neben einer bestimmten Disposition noch ein spezifischer Erreger vorhanden sein muß, der im Jahre 1886 von Fränkel und Weichselbaum entdeckt wurde. Als Erreger der croupösen Pneumonie fanden sie einen Diplococcus von lancettförmiger Gestalt, der die Fähigkeit besitzt, Kapsel zu bilden, die bei der Züchtung verloren gehen, weshalb eine sofortige Untersuchung des Ausgangsmaterials nötig ist. Später gliederte man den Erreger der Pneumonie, den Pneumococcus, in die große Gruppe der Streptokokken ein, und man bezeichnet ihn deshalb häufig als Streptococcus lanceolatus. Dieser Bazillus, nach seinen Entdeckern auch der Fränkel-Weichselbaumsche Pneumococcus genannt, wurde lange Zeit als der einzige Erreger der Pneumonie angesehen, weil er in den Lungenherden sowie in andern Organen von Verstorbenen und im Blut und Sputum Erkrankter gefunden wurde. Diese Ansicht, die besonders von Fränkel und Leyden vertreten wurde, ist heute nicht mehr haltbar. Neuere Forschungen haben gezeigt, daß neben diesem als Erreger der echten Pneumonie noch andere Bakterien eine bedeutende Rolle spielen, so z. B. der Pneumobacillus Friedländer, Strepto- und Staphylococcus pyogenes, Streptococcus mucosus und der Influenzabazillus, die nicht

nur allein, sondern auch als Mischinfektion mit Pneumococcen auftreten.

So ruft der Friedländersche Bazillus eine Pneumonie hervor, die durch ein stark schleimiges Exsudat gekennzeichnet ist. Klinisch zeigen die Friedländer Pneumonien einen ungünstigen Verlauf und leicht Uebertritt der Bazillen in die Blutbahn.

Im Gegensatz dazu neigen die Staphylokokkenpneumonien zu eitriger Einschmelzung, während die Streptokokken wie Bachem, Siedler und Finkler beobachteten, einen atypischen, schweren Verlauf zeigen und oft epidemisch auftreten.

Jedoch spielen die Infektionen durch andere Bakterien, von denen der Streptococcus pyogenes, der Influenzabazillus und der Friedländersche Bazillus am häufigsten sind, eine untergeordnete Rolle, wie es die Untersuchungen des Amerikaner Cole zeigen, der als wichtigsten und häufigsten Erreger der echten Pneumonie den Pneumococcus feststellte.

Weitere Untersuchungen von Cecil, Baldwin und Larson zeigen eine ähnliche Verteilung. Von 2000 Fällen war in 95,6 % der Pneumococcus der Erreger, dann in 3,8 % Streptokokken und in 0,4 % der Friedländer Bazillus.

Die ersten Berichte, die jetzt aus Indien vorliegen von Reihenuntersuchungen über den Erreger der echten Pneumonie zeigen, daß von 100 Fällen 87 durch den Pneumococcus und 13 durch den Friedländer Bazillus hervorgerufen wurden.

Ein ähnliches Bild zeigen die Mischinfektionen, wo neben Pneumokokken in 330 Fällen von 2000 am häufigsten der Influenzabazillus und hämolytische Streptokokken gefunden wurden.

Dagegen werden häufig Pneumonien, die während einer Infektionskrankheit auftreten, allein durch den Pneumococcus hervorgerufen.

Auch für die Entstehung der Bronchopneumonien kommt nach Weichselbaum als wichtigster Erreger der Pneumococcus in Frage und Fränkel, Netter und andere Forscher stellten fest, daß die Mischinfektion, also das Auftreten zwei verschiedener Bakterienarten, gerade bei den Bronchopneumonien weit häufiger ist als bei den lobären Pneumonien.

Erheblich gefördert wurde die ganze Forschung durch die Feststellungen von Neufeld, Händel und anderen über verschiedene, serologisch wohlcharakterisierte Typen der

Pneumococcen: Typ I, II, III und IV, letzterer auch als Gruppe X bezeichnet, die Cooper und Park wieder in 25 verschiedene Stämme unterteilten, die sich aber durch ihre geringe Virulenz von den andern unterscheiden. Diese Typendifferenzierung erscheint nach den Untersuchungen von Dochez, Avery und Stillmann für das Verständnis der Epidemiologie der Pneumonien von größter Wichtigkeit, ebenso wird durch sie die Ansicht von der ausschließlichen Bedeutung der Autoinfektion der Pneumonie sehr in Frage gestellt, weil man bei der Untersuchung Gesunder andere Typen fand als bei Pneumonikern.

Eingehende Untersuchungen über die verschiedenen Typen haben gezeigt, daß Typ I und II kulturell und morphologisch nicht zu unterscheiden sind, wenngleich der letztere meist eine etwas stärker ausgeprägte Kapsel hat, die beim Typ III am stärksten ist, der außerdem noch in üppigen, schleimigen Kolonien wächst, weshalb man ihn auch als Streptococcus mucosus bezeichnet.

Die Betrachtung der Typenverteilung bei verschiedenen Krankheitsprozessen zeigt folgendes Bild.

Bei der Entstehung der lobären Pneumonie, die in 95 % aller Fälle durch den Pneumococcus hervorgerufen wird, sind die Typen I und II nach Angaben in der Weltliteratur zu 60 % vertreten, was nach Ansicht Gundels zu niedrig bezeichnet ist, denn er stellte wiederholt fest, daß die klinisch wichtigsten Typen I und II in 94,2 % als häufigste und wichtigste Erreger angesehen werden können und daß die Gruppe X gar keine Rolle bei der Infektion spielt.

Anders ist das Bild bei der herdförmigen Lungenentzündung oder Bronchopneumonie, bei der im Gegensatz zur lobären die Gruppe X stark hervortritt, etwa in 80,1 % und mit dem Typ III sogar in 96,4 % aller Fälle. Da für die Klärung der Entstehung sekundärer Pneumonien die spezielle Typisierung einzelner Stämme der Gruppe X besonders zu wünschen war, suchten Gundel und Seitz durch ihre Heidelberger Untersuchungen Klarheit zu schaffen. Sie stellten fest, daß unter der Gruppe X die Typen 4, 6, 18 dominieren, während 3, 7, 8, 11, 19, 22, 29 mäßig häufig sind.

Aehnliche Angaben macht Wallbruch von einer bereits oben erwähnten epidemisch auftretenden Lappenpneumonie, wo bei den Untersuchungen der Dorfschule von 39 Kindern und 1 Lehrer auch einige Träger der Gruppe X erfaßt

werden konnten. Bei 7 Kindern der Gruppe X stellte er 5 mal Typ 6 und je einmal Typ 14 und Typ 19 fest.

Eine ähnliche Verteilung der Typen wie bei der lobären Pneumonie zeigen die Eiterproben metapneumonischer Empyeme. Das gleiche gilt von der Pneumokokkenmeningitis, wo ebenfalls die Typen I und II vorherrschen.

Der Typ III kommt bei Erkrankungen des Ohres vor oder bei Krankheiten, die von hier ihren Ausgang nehmen.

Eine Beteiligung aller 3 fixen Typen zeigen die Untersuchungen von 23 Pneumokokkenperitonitisfällen, wo bei 21 Personen Typ I, je bei einer Person Typ II und III gefunden wurden.

Die in Asien durchgeführten Untersuchungen stehen im Gegensatz zu den europäischen und amerikanischen Ergebnissen. Sie zeigen eine etwas andere Typenverteilung. Napier und Dharmendra geben uns eine Aufstellung von 65 pneumoniekranken Kulis der Teeplantagen in Assam, von denen 45 Lobärpneumonien hatten und 15 Bronchopneumonien. Sie konnten jedoch nur 8 Stämme der Typen I, II, III, aber 24 vom Typ IV feststellen, 28 weitere Stämme konnten nicht genau differenziert werden, es gelang nur eine Einteilung in 2 Gruppen A und B.

Für die Entstehung der durch Pneumokokken verursachten Krankheiten ist es besonders wichtig, daß die Pneumokokken im Gegensatz zu andern Krankheitserregern wie Typhus- und Diphtheriebazillen sehr häufig bei völlig Gesunden zu finden sind.

Nach Kruse und Pansini sind sie stets vorhanden. Jedoch zeigen neuere Untersuchungen, daß wir in etwa 60 % aller Fälle positive Pneumokokkenbefunde haben. Aehnlich andern Infektionskrankheiten gibt es auch hier, wie bereits erwähnt, Keimträger, in deren Rachenabstrichen stets Pneumokokken gefunden werden. Ferner geht aus den Berichten hervor, daß die Typenverteilung im Rachen Gesunder eine ganz andere ist als bei Pneumonikern. Während bei den primären Pneumonien die Typen I und I dominieren, treten diese Typen bei den Gesunden vollkommen zurück. Gundel und Seitz und neben ihnen noch viele andere Forscher konnten an ihrem Material zeigen, daß Typ I und II in den oberen Atmungswegen Gesunder nur in 1,5 % vorhanden war, nach dem letzten Material von Gundel und Okura in 2,5 % der Fälle, während die Gruppe X in 85,3 % festgestellt wurde.

Viktorow, Semzowa und Oettinger untersuchten ebenfalls Personen verschiedensten Lebensalters und konnten bis auf kleine Schwankungen immer die gleichen Typen herausfinden, ausgenommen im frühesten Kindesalter (bis zu 1 Jahr), wo ein etwas geringerer Prozentsatz festzustellen ist, ebenso die gleichen Zahlen bei den beiden Geschlechtern. Auch zeigen sie an Versuchen, daß sich die Typen III und IV von Gesunden gegenüber den Kohlehydraten Salizyn und Mannit fast genau wie die von Kranken verhalten. Ihre biochemischen Eigenschaften unterscheiden sie also nicht. Jedoch ist die Virulenzzahl der Typen IV von Kranken gegenüber Gesunden entschieden höher, etwa 10—100 000 mal. Die Verfasser nahmen an, daß die Typen I und II, die als Erreger schwerer akuter Pneumonien von überragender Bedeutung sind, wohl nur bei Personen zu finden seien, die Kontakt mit Kranken haben z. B. Aerztepersonal, Pflegerinnen etc. So machten sie die Versuche, die oben schon angeführt sind, Pneumoniekranke vom Typ I und II mit Nichtpneumonikern zusammenzulegen wobei ein Uebergang der Erreger auf die Nichterkrankten nachgewiesen wurde. Das Trägertum bei Typ I und II dauert ungefähr 1—2 Monate, noch länger bei Rekonvaleszenten. Es zeigt sich also, daß die Pneumokokkenträger sowie Rekonvaleszenten für die Infektion eine große Rolle spielen, und man nimmt somit mit Recht an, daß die Peumonie mit Typ I und II keine autogene, sondern eine kontagiöse Infektion darstellt.

Es ist interessant festzustellen, daß die Untersuchungen deutscher, russischer und amerikanischer Forscher auf Pneumokokken bei Gesunden fast immer zu den gleichen Prozentzahlen bei den verschiedenen Typen führten:

Das starke Vorherrschen der Gruppe X (85 %), die Zwischenstellung des Typ III (12 %) und der geringe Prozentsatz der Typen I und II (3 %).

Ich lasse eine Tabelle folgen, die einem Werke Gundels ennommen ist und sehr anschaulich die Verteilung der einzelnen Typen auf die Gesunden, das Verhältnis der positiven Pneumokokkenbefunde zu den Untersuchungen, die oft mehrfach an den gleichen Personen durchgeführt wurden, zeigt.

Tabelle I.

Verfasser	Untersuchungen	Zahl der Untersucht.	Zahl der positiven Pneumokok. Befunde %	Verteilung der Pneumokokken auf die Typen			
				I	II	III	IV
Rosenau, Felton, Atwater	180	180	91—47,3	2,2	4,4	9,9	83,5
Powell, Atwater, Felton	93	418	266—63,3	4,3	6,7	10,7	78,3
Gundel und Linden	99	1113	624—55,9	3,9	4,5	16,6	75,2
Gundel	101	1114	734—65,9	1,2	0,7	10,2	87,9
Gundel und Okura	101	1578	908—57,6	1,4	1,1	12,1	85.3
Gundel u. Seitz	508	508	277—54,5	1,8	2,5	12,3	83,4

Aus der Tabelle ergibt sich, daß die Typenverteilung in Europa die gleiche ist wie in Amerika, allerdings bestehen gewisse Schwankungen in einzelnen Städten und Ländern, die noch geklärt werden müssen.

Zum Vergleich möchte ich noch die Ergebnisse der russischen Forscher Viktorow, Semzowa und Oettinger angeben, die bei 308 Untersuchungen 168 positive Pneumokokkenbefunde (54,6 %) und folgende Typenverteilung fanden: Absolutes Fehlen von Typ I, geringer Prozentsatz der Pneumokokkenträger Typ II, Zwischenstellung des Typ III, überragende Ziffern von Typ IV.

Typ I — 0
Typ II — 1,2 %
Typ III — 11,9 %
Typ IV — 87,9 %

Dieses Ergebnis gleicht sich also in außerordentlich charakteristischer Weise den vorher angeführten Zahlen deutscher und amerikanischer Forscher an.

Da nun die Lungenentzündung eine Krankheit ist, deren Zahl sehr starke jahreszeitliche Schwankungen zeigt, schien es uns von besonderem Interesse zu sein, in einer Jahreszeit, in der sehr viel Erkrankungen an Lungenentzündung vorkommen, Untersuchungen über die Zahl der Pneumokokkenträger anzustellen unter Berücksichtigung der verschiedenen Typen. Außerdem war die Gelegenheit dazu besonders gün-

stig, da in der Zeit, in der wir unsere Untersuchungen machten, eine sehr starke Häufung von Grippe und Erkältungskrankheiten zu beobachten war.

Zu diesem Zwecke untersuchte ich 1061 Schulkinder im Alter von 6—10 Jahren aus 13 verschiedenen Schulen Münsters. Die Rachenabstriche, die ich in den 27 Klassen machte, wurden sofort zur schnelleren Diagnosestellung der Pneumokokken auf 10prozentige Kochblutplatten und zur Diagnose hämolytischer Streptokokken auf 5prozentige Hammelblutplatten ausgestrichen, 24 Stunden bei 37 Grad bebrütet und dann abgelesen. Es wurden gerade bluthaltige Agarplatten gewählt, weil die Pneumokokken zu den anspruchsvollen Keimen gehören. Auf den Kochblutplatten zeigen sie gelbe Kolonien infolge der Umwandlung des Methämoglobins in Haematin. In Zweifelsfällen wurde noch zur Vervollständigung der Diagnose das Verhalten gegenüber Optochin und taurocholsaurem Natrium, ferner in einigen Fällen die Tierpathogenität an der weißen Maus geprüft.

Von den gelben Pneumokokkenkolonien, die infolge der unzähligen, verschiedenen Mundkeime immer stark verunreinigt waren, wurden meist durch den 3 Oesenausstrich Reinkulturen angelegt. Oft war 2—3maliges Ueberimpfen nötig, um die Pneumokokken aus den stark verunreinigten Kolonien zu isolieren.

Die Agglutination der in Reinkultur gewachsenen Bazillen geschah mit typspezifischen Kaninchenseren aus dem Robert-Koch-Institut, Berlin. Für den Typ IV brauchten wir ein polyvalentes Serum, um alle Stämme zu erfassen.

Von der Pneumokokkenkultur wurde zunächst eine Oese voll entnommen und auf einem Objektträger in etwas physiologischer Kochsalzlösung gut verrieben. Von dieser Bakterienaufschwemmung wurde 4 mal je ein Tropfen mit einer Oese auf einen zweiten Objektträger gebracht und zu jedem Tropfen dann jeweils ein typspezifisches Serum hinzugefügt. Da die Agglutination makroskopisch nicht zu sehen war, wurden die Ausstriche auf beiden Objektträgern d. h. einmal die Bakterienaufschwemmung als Kontrolle und die 4 Agglutinationsproben nach Eintrocknen mit verdünnter Fuchsinlösung gefärbt und in Oelimmersion betrachtet.

Die auf hämolytische Streptokokken verdächtigen Kolonien mußten ebenfalls durch mehrfaches Ueberimpfen isoliert und anschließende mikroskopische Untersuchung diagnostiziert werden.

Tabelle II.

Vorkommen von Pneumokokken bei gesunden Kindern

Schulen	Klasse	Zahl der Untersuchten	Positive Pn.-befunde	Negative Pn.-Befunde	Verteilung der Pneumokokken auf die einzelnen Typen			
					I	II	III	IV
Luther-Sch.	2	67	50	17	1	2	5	42
Geist-Sch.	1	32	18	14	—	—	2	16
Aegidii-Sch.	2	45	33	12	—	1	4	28
Johannis-Sch.	2	73	52	21	1	2	6	43
Kreuz-Sch.	2	75	52	23	—	2	5	45
Überwasser-Sch.	2	90	67	23	1	2	9	55
Martini-Sch.	2	89	52	37	1	2	5	44
Overberg-Sch.	1	33	23	10	—	—	2	21
Lamberti-Sch.	3	104	78	26	2	3	10	63
Erpho-Sch.	2	110	81	29	1	3	10	67
Hilfs-Sch.	3	110	82	28	1	2	9	70
Uppenberg-Sch.	2	91	64	27	—	2	8	54
Josef-Sch.	3	142	106	36	2	4	13	87
	27	1061	758	303	10	25	88	635

Bemerkung: Pos. = Positive; Pn. = Pneumokokken.

Tabelle III.

Vorkommen von Pneumokokken bei gesunden Kindern.

Schulen	Zahl der Untersuchten	Pos. Pn.-befunde	Verteilung der Pneumokokken auf die einzelnen Typen			
			I	II	III	IV
Luther-Sch.	67	74,6	2,0	4,0	10,0	84,0
Geist-Sch.	32	56,2	—	—	11,1	88,9
Aegidii-Sch.	45	73,3	—	3,0	12,2	84,8
Johannis-Sch.	73	71,2	1,9	3,8	11,6	82,7
Kreuz-Sch.	75	69,3	—	3,8	9,6	86,8
Überwasser-Sch.	90	74,4	1,5	3,0	13,4	82,1
Martini-Sch.	89	58,3	1,9	3,8	9,6	84,7
Overberg-Sch.	33	69,6	—	—	8,7	91,3
Lamberti-Sch.	104	75,0	2,6	3,8	12,9	80,7
Erpho-Sch.	110	73,6	1,2	3,7	12,4	82,7
Hilfs-Sch.	110	74,5	1,2	2,5	10,9	85,4
Uppenberg-Sch.	91	70,7	—	3,1	12,5	84,4
Josef-Sch.	142	74,6	1,9	3,7	12,3	82,1
	1061	71,4	1,3	3,3	11,7	83,7

Bemerkung: Pn. = Pneumokokken.

So konnte ich bei meinen Untersuchungen von insgesamt 1061 Kindern aus 13 verschiedenen Schulen 758 Pneumokokkenträger feststellen, was einer Prozentzahl von 71,4 % entspricht. 303 Kinder waren vollkommen frei von diesen Bazillen. In 5 Schulen konnten sogar in 75 % der Fälle Pneumokokkenträger festgestellt werden, was wahrscheinlich auf die große Schülerzahl in den einzelnen Klassen der betreffenden Schulen zurückzuführen ist. 2 Schulen zeigten dagegen nur in rd. 58 % Keimträger, während in den übrigen Schulen 70 % aller Schüler Pneumokokken in den oberen Atmungswegen aufwiesen. Im Vergleich zu den Untersuchungen Gundels und Okuras sowie amerikanischer Forscher sind unsere Ergebnisse der durchschnittlich vorhandenen Pneumokokkenträger rd. 10 % höher, eine Zahl, die sich sogar auf 15—20 % steigern würde, wenn wir das Vorhandensein von Keimträgern in den einzelnen Schulen betrachten würden.

Die Typenverteilung bei den Pneumokokkenpositiven zeigt sowohl im Gesamtergebnis als auch in den einzelnen Klassen ähnliche Zahlen wie die bereits oben genannten Forscher. Von insgesamt 758 positiven Pneumokokkenbefunden konnte ich in

10 Fällen — 1,3 % — Typ I,
25 Fällen — 3,3 % — Typ II,
88 Fällen — 11,7 % — Typ III,
635 Fällen — 83,7 % — Typ IV

feststellen.

Dies entspricht, wie auch aus der ersten Tabelle ersichtlich, den letzten Untersuchungen Gundels, wo von 508 Fällen

Typ I in 1,4 % — 1,8 %,
Typ II in 1,1 % — 2,5 %,
Typ III in 12,1 % — 12,3 %,
Typ IV in 83,5 % — 85,3 %

gefunden wurde. Allerdings zeigen sich bei einzelnen Typen ganz geringe Abweichungen, auf die ich noch später eingehen werde. Ebenso zeigen die Amerikaner in ihren Arbeiten ähnliche Ergebnisse, jedoch ist sowohl bei ihnen wie auch bei den sonstigen Arbeiten deutscher Forscher eine etwas höhere Prozentzahl der einzelnen Typen dadurch bedingt, daß die gleichen Personen mehrmals untersucht wurden.

Bei näherer Betrachtung sieht man, daß Typ I und II zusammen in 4,6 % aller Fälle vertreten sind, ein Ergebnis, das den Vergleichszahlen gegenüber eine Steigerung der pathogenen Keime zeigt. Ob und wie weit dies durch die Jahreszeit und die Häufung an Grippefällen und Erkältungskrankheiten bedingt ist, konnte nicht näher berücksichtigt werden.

In 5 Schulen Münsters konnten keine Träger des Pneumokokkentyp I festgestellt werden. Interessant ist, daß das Fehlen von Typ I hauptsächlich in Wohnbezirken zu finden war, die an der Peripherie der Stadt liegen bzw. im Kreuzviertel, wo gute Wohnverhältnisse sind.

Ein vollkommenes Fehlen der Typen I und II zeigte sich in 2 Schulen, jedoch muß ich erwähnen, daß die Zahl der untersuchten Kinder in diesen beiden Fällen etwa jeweils nur 33 betrug, während ich in andern Schulen durchschnittlich 3 mal so viel, etwa 90 Kinder untersuchte, und dies ist vielleicht der Grund für das vollkommene Fehlen dieser Typen, da ja relativ wenig in diesen beiden Schulen erfaßt wurden. Eine Erklärung hierfür aus der Lage der Schulen, die sich in den Außenbezirken der Stadt befanden, zu suchen, scheint mir bei

der geringen Zahl der Untersuchten nicht geeignet, obwohl sie sonst vielleicht berücksichtigt werden könnte.

Die Zahl der Pneumokokkenträger vom Typ I betrug in 6 Schulen 1,5 % und darüber, in 2 Schulen nur 1,2 %. Die meisten Pneumokokkenträger vom Typ I, besonders aber Typ II fanden sich in Schulen aus Wohnbezirken der Stadt, die gesundheitlich nicht zu den besten gehören und wo durch schlechte bzw. stark überbesiedelte Bezirke der Kontakt zwischen den einzelnen größer ist, und somit die Gefahr einer Uebertragung leichter gegeben ist. Ich denke hierbei an das Ueberwasserviertel (Brinkstraße) und das Lambertiviertel (Wevelinghovergasse) mit seinen Altbauwohnungen sowie Schulen (Martini-, Erpho- und Josefschule), deren Kinder aus weniger guten bzw. einfachen Verhältnissen stammen.

In 7 Schulen Münsters fanden sich je 2 oder 3 Keimträger des Typ II, was einer Prozentzahl von 3,8 entspricht. Diese Zahl ist im Vergleich zu den schon oft erwähnten Arbeiten etwa doppelt so hoch.

Betrachtet man dagegen noch einmal die Verteilung beider pathogenen Typen in den einzelnen Schulen, so zeigt sich in 5 Schulen ein sehr hoher Prozentsatz von Pneumokokkenträger vom Typ I und II, nämlich 5,7—6,4 %.

Der Typ III nimmt bei unsern Untersuchungen eine Zwischenstellung ein, die ihn sowohl von den Typen I und II als auch von Typ IV unterscheidet. Er fand sich in 11,7 % sämtlicher Pneumokokkenträger. Die Diagnose dieses Typs war z. T. wesentlich erleichtert, weil er in schleimigen Kolonien wächst, und so kulturell schon oft diagnostiziert werden konnte, was dann auch die Agglutination bestätigte, jedoch wurden auch Stämme von Typ III festgestellt, die dieses typische Wachstum nicht zeigten. Die Verteilung dieses Typs auf die einzelnen Schulen zeigt, daß er nur in 3 Fällen zu 8—10 %. in allen weiteren zu 10—13 % vertreten war.

Betrachten wir nun zum Schluß die Gruppe X, so sehen wir ein starkes Hervortreten dieses Typs. Von 758 Pneumokokkenbefunden wurden 635 Fälle als zur Gruppe X gehörig erkannt, somit zeigt sich also, daß dieser Typ bei gesunden Kindern in 84,5 % aller positiven Fälle diagnostiziert wurde. In den einzelnen Schulen wurde diese Durchschnittszahl nur in 3 Fällen überschritten, es zeigte sich, daß die Gruppe X hier in 86—91 % vorhanden war.

Ferner möchte ich nun einen Vergleich der Typenverteilung nach einzelnen von den Kindern überstandenen Krankheiten folgen lassen. Ich mußte mich hierbei auf die Aussagen

der Kinder stützen, die durch die Angaben des Lehrers vervollständigt wurden, da die Erzählungen der Kinder über im letzten Vierteljahr durchgemachte Krankheiten oft sehr lükkenhaft waren.

Von den 1061 Kindern hatten im letzten Vierteljahr drei eine Lungenentzündung gehabt. Alle 3 Kinder waren frei von Pneumokokken des Typ I und II, ebenso zeigten sich bei sieben Kindern, in deren Familien einer an Pneumonie erkrankt war, in 6 Fällen ebenfalls keine pathogenen Pneumokokkenstämme, während ich bei einem Mädchen den Pneumococcus mucosus nachweisen konnte.

Frei von Typ III, ebenso Typ I und II waren 3 Schüler nach überstandener Otitis media.

52 Schüler waren grippekrank gewesen (4,9 %), 2 davon wiesen Pneumokokken von Typ I auf, während 39 Kinder, die erst vor kurzem die Masern gehabt hatten, keine Pneumokokken des Typ I und II zeigten, wohl aber in 4 Fällen den Typ III.

Unsere an den Schulkindern durchgeführten Untersuchungen zeigen also, daß bei Gesunden die Typen I und II außerordentlich selten, der Typ III etwa 3—4 mal so häufig wie beide vorher genannten Typen zusammen, und die Gruppe X in den weitaus meisten Fällen gefunden werden.

Aus epidemiologischem Interesse wurden die Rachenabstriche ebenfalls auf hämolytische Streptokokken mituntersucht. Bevor ich auf die Ergebnisse eingehe, möchte ich kurz einiges über sie berichten.

Die Diagnostik hämolytischer Streptokokken, bei denen es sich um gramfeste, in Ketten liegende, hämolysierende Kokken handelt, gelingt bei Züchtung auf Blutagar ohne Schwierigkeit. Es zeigt sich eine ausgesprochene Hämolyse, die durch die Fähigkeit der Streptokokken, rote Blutkörperchen aufzulösen, bedingt ist, eine Eigenschaft, die nach Jötten, der sich hierbei auf seine bereits 1912 durchgeführten Untersuchungen hämolytischer Streptokokken stützt, auf günstige Wachstumsbedingungen schließen läßt, aber kein Zeichen für Virulenz ist.

Wir wissen, daß die hämolytischen Streptokokken bei verschiedenen Krankheiten eine große Rolle spielen z. B. Erysipel, Scharlach, Puerperalfieber, soweit bei diesen Infektionen, abgesehen von ultravisiblen Virus beim Scharlach, nicht eine besondere Disposition vorhanden ist. Jedoch ist es trotz intensiver Studien der letzten Jahre bis jetzt noch nicht gelungen, ein einheitliches Bild in der Bedeutung der hämoly-

tischen Streptokokken für gewisse Krankheiten festzulegen.

Hämolytische Streptokokken wurden bei vielen entzündlichen Prozessen der Mundhöhle, Angina, Aphten, Scharlach, Diphtherie, Katarrhen der oberen Luftwege, Nebenhöhlenerkrankungen, Rhinitiden etc. gefunden. So zeigt uns Wirth in seinen umfangreichen klinisch-bakteriologischen Untersuchungen, daß hämolytische Streptokokken kaum in gesunden Nasen bzw. auf gesunden Rachenorganen vorhanden sind. Nach seiner Ansicht ist ihr Auftreten nichts Physiologisches, sondern stets als ein Zeichen irgendeines Krankheitsprozesses zu deuten.

Bei unsern Untersuchungen wurden neben hämolytischen Streptokokken auf Blutplatten noch vergrünende Mundstreptokokken gefunden. Gundel zählt sie zu den pleomorphen Streptokokken, zu denen außer ihnen noch die Darm- und Milchstreptokokken gehören.

Die Untersuchungen zeigten, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, von 1061 Fällen 18 Träger hämolytischer Streptokokken, also etwa 1,7 %.

Vorkommen von hämolytischen Streptokokken.

Tabelle IV.

Schulen	Zahl der Untersuchten	Hämolyt. Streptokokken	
		Zahl	%
Luther-Sch.	67	1	1,5
Geist-Sch.	32	1	3,1
Aegidii-Sch.	45	—	—
Johannis-Sch.	73	—	—
Kreuz-Sch.	75	1	1,3
Überwasser-Sch.	90	2	2,2
Martini-Sch.	89	—	—
Overberg-Sch.	33	1	3,0
Lamberti-Sch.	104	—	—
Erpho-Sch.	110	3	2,7
Hilfs-Sch.	110	2	1,8
Uppenberg-Sch.	91	2	2,1
Josef-Sch.	142	5	3,5
	1061	18	1,7

Tabelle V.

Kl		Luther-Schule	Geist-Sch.	Aegidii-Sch.	Johannis-Sch.	Kreuz-Sch.	Ueberwasser-Sch.	Martin-Sch.	Overberg Sch.	Lamberti Sch.	Erpho-Sch.	Hilfs-Sch.	Uppenberg-Sch.	Josef-Sch.
I	Schüler-Zahl	39	32	23	30	36	45	49	33	29	56	38	45	47
	B. Tr.	1	1	—	—	1	2	—	1	—	1	1	2	—
II	Schüler-zahl	28	—	22	43	39	45	40	—	32	64	48	46	49
	B. Tr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3
III	Schüler-zahl	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	24	—	46
	B. Tr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2

Bemerkung. Kl = Klasse. B. Tr. = Bazillenträger.

Verteilung der hämolytischen Streptokokken auf die einzelnen Schulklassen.

4 Schulen waren, wie die Tabellen zeigen, frei von Streptokokkenträgern, auf den andern Schulen wurden im Durchschnitt nur 1—2 Träger festgestellt mit Ausnahme einer Schule, wo ich bei 142 Untersuchungen 5 Kinder mit hämolytischen Streptokokken feststellen konnte, von denen 2 bzw. 3 in je einer Klasse waren. Diese etwa doppelt so hohe Prozentzahl (3,5 %; 1,7 %) läßt sich, da gerade diese 5 Kinder keine Angaben von irgendeiner überstandenen Krankheit gemacht hatten, nicht begründen. Es dürfte vielleicht die außerordentlich schlechte Witterung vor und während dieser Untersuchung erwähnt werden, die wahrscheinlich eine Schwächung der Organe der oberen Luftwege bedingte, und somit den hämolytischen Streptokokken eine bessere Angriffsmöglichkeit gab.

Weiter konnte ich feststellen, daß hämolytische Streptokokken in je einem Falle nach überstandenen Masern, Diphtherie und Grippe, in 2 Fällen nach schwerer Halsentzün-

dung vorhanden waren. Von den restlichen 15 Streptokokkenträgern wiesen etwa die Hälfte gerötete und geschwollene Mandeln auf, bei den übrigen fanden sich keine Angaben und Zeichen irgendeiner Erkrankung in der letzten Zeit.

Zusammenfassung.

Die Lungenentzündung gehört zu den häufigst auftretenden Krankheiten und kommt nach Ansicht der meisten Forscher durch Kontaktinfektion zustande, d. h. durch Uebertragung eines spezifischen Erregers, den Pneumococcus, der jedoch nicht immer der einzige Erreger ist.

Alle Versuche einer genauen Differenzierung der Pneumokokken in verschiedene Typen zeigen, daß wir bei Kranken eine ganz andere Typenverteilung haben als bei Gesunden.

Bei unsern Reihenuntersuchungen gesunder Schulkinder konnten etwa zu 70 % Pneumokokkenträger gefunden werden, die sich wie folgt auf die einzelnen Typen verteilten. Typ I und II wurden wenig, Typ III häufiger und in fast 85 % aller Fälle die Gruppe X festgestellt.

Die aus epidemiologischem Interesse angeschlossenen Untersuchungen auf hämolytische Streptokokken, deren Bedeutung bei der Entstehung verschiedener Krankheiten bis heute noch nicht völlig geklärt ist, zeigten, daß wir in ganz wenigen Fällen bei gesunden Kindern Träger dieser Bazillen finden, wenn sie vorhanden waren, konnte in etwa der Hälfte aller Fälle irgendein Krankheitsprozeß nachgewiesen werden.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. K. W. Jötten für die freundliche Ueberlassung des Themas und Herrn Dr. med. habil. H. Reploh für die vielfachen Anregungen meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Bhatnagar, S. S. u. Kartar Singh, J.: Bacteriological studies in acute lobar pneumonia due to pneumococcus u. Bac. pneumoniae Friedländer (Ind. I. med. Res. 23, 337—345 [1935]).
Ztbl. für Bakt. u. Parasitenkunde 121, 1936 (Ref.)

Dold, H. u. Müller, H. R.: Ueber die Notwendigkeit einer einheitlichen Methode zum Nachweis hämolytischer Streptokokken. Ztbl. Bakt. I Orig. 109, S. 392.

Gundel, M.: Bakteriologische und epidemiologische Untersuchungen über die Besiedlung der oberen Atmungswege Gesunder mit Pneumokokken. (Z. Hyg. 114, S. 659—677, 1933.)

Gundel, M. u. Keller, W.: Die Pathogenese der Pneumonien. (Klin. Wochenschr. 1933 S. 1208—1211.)

Gundel, M u. Linden, H.: Ueber die Verbreitungsweise der menschlichen Pneumokokkeninfektionen. (Z. Hyg. 112, I, 1931).

Gundel, M. u. Okura: Untersuchungen über das gleichzeitige Vorkommen mehrerer Pneumokokkentypen bei Gesunden und ihre Bedeutung für die Epidemiologie. (Z. Hyg. 114, 1933, S. 678.)

Gundel, M. u. Seitz, L.: Die Pneumokokkentypen in der gesunden Bevölkerung. (Klin. Wochenschr., 12. Jahrg., 1933, S. 929—932.)

Gundel, M.: Die Typenlehre in der Mikrobiologie, Jena 1934.

Joppich, G.: Zur Pathogenese der kroupösen Pneumonie. (Med. Klin. 1935, 202—205.)

Jötten, K. W.: Immunisierung von Schwangeren gegen Streptokokken. (A. f. Gyn. 1917, Bd. 107, S. 59.)

Lingelsheim, W. v.: Streptokokkeninfektionen. (Hdb. der path. Mikroorganismen, Kolle, Kraus, Uhlenhuth, Bd. 4, S. 810, 818, 822—25.)

Lister, Sp. and Ordmann, D.: The epidemiology of pneumonia on the Witwatersrand Goldfields and the prevention of pneumonia and other allied acute respiratory diseases in native labourers in South Africa by means of vaccine. (Ztbl. f. Bakt. u. Par. 120, 1936, S. 97, Ref.)

Mohr, L. u. Staehelin, R.: Hdb. der inneren Medizin, Bd. II, S. 383, 86, 95 u. S. 429 Berlin, Springer 1914.
VI. Die Lungenentzündungen.

Napier, L. W. and Dharmendra: The incidence of pneumococcal types in pneumonia in Assam. (Ind. Med. Gaz. 70, 681, 1935.) Ztbl. f. Bakt. u. Par. 120, 1936, Ref. S 98.

Neufeld, F. u. Schnitzer, R.: Pneumokokken. (Hdb. der path. Mikroorganismen, Bd. IV, 3. Aufl. Kolle, Kraus, Uhlenhuth.)

Pribam, E.: Hämotoxine u. Antihaemotoxine der Bakterien. (Hdb. der path. Mikroorganismen, Bd. II, 1, S. 594, Kolle, Kraus, Uhlenhuth.)

Viktorow, L. K., Semzowa, O. M., Oettinger, I. G.: Epidemiologie der croupösen Pneumonie, Ztbl. f. Bakt. u. Par. Orig. 131, 164—167, 1934.

Wallbruch, E.: Die lobäre Pneumonie als epidemische Erkrankung. Z. Hyg. 117, 1936, S. 92.

Winckelmann: Eine kleine durch Pneumokokken hervorgerufene Epidemie. Med. Welt 1934, 116.

Wirth, E.: Träger hämolytischer Streptokokken (Münch. med. Wochenschr. 1932, S. 2076.)

Wüstenberg, J.: Zur Epidemiologie der lobären Pneumonien. Ztbl. f. Bakt. u. Par. 135, 1935—36, Orig. S. 165.

Lebenslauf.

Am 10. Mai 1914 wurde ich in Münster i. W. als Tochter der Eheleute Julius Pelster und Frau Anna geb. Schulte Nordhoff geboren. 4 Jahre besuchte ich die Volksschule und dann das Marien-Oberlyceum zu Münster i. W. Seit meinem Abitur im Jahre 1933 studierte ich an der Universität Münster Zahnheilkunde und bestand im Sommer 1934 mein Physikum und im November 1936 mein Staatsexamen mit dem Prädikat „sehr gut".

Elsa Pelster.